

DERWENT-ACC-NO: 1997-408286

DERWENT-WEEK: 199738

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Electrode for solid polymer type
fuel battery - has gas diffusion layer into which catalyst
layer containing catalyst powder containing and
electrolyte is deposited by pressure filtration

PATENT-ASSIGNEE: TOKYO GAS CO LTD[TOLG]

PRIORITY-DATA: 1995JP-0353459 (December 27, 1995)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
JP 09180729 A		July 11, 1997	N/A
006	H01M 004/86		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP 09180729A		N/A	
1995JP-0353459		December 27, 1995	

INT-CL (IPC): H01M004/86, H01M004/88

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 09180729A

BASIC-ABSTRACT:

The electrode includes a gas diffusion layer into which catalyst layer containing catalyst powder and an electrolyte is deposited by pressure filtration. The solvent is removed after deposit termination of catalyst layer, by reverse pressing gaseous diffusion layer top portion.

ADVANTAGE - Reduces cracking of catalyst layer front face.
Inhibits reduction
in contact surface of electrode due to condensation of
water. Offers battery
with high improved properties.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/3

TITLE-TERMS: ELECTRODE SOLID POLYMER TYPE FUEL BATTERY GAS
DIFFUSION LAYER

CATALYST LAYER CONTAIN CATALYST POWDER CONTAIN
ELECTROLYTIC DEPOSIT
PRESSURE FILTER

DERWENT-CLASS: L03 X16

CPI-CODES: L03-E04B;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1997-131237

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1997-339706

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-180729

(43) 公開日 平成9年(1997)7月11日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所	
H 0 1 M	4/86		H 0 1 M	4/86	B
	4/88			4/88	K

審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-353459

(22) 出願日 平成7年(1995)12月27日

(71) 出願人 000220262

東京瓦斯株式会社

東京都港区海岸1丁目5番20号

(72) 発明者 山田 洋司

千葉県市川市市川南3-13-17-303

(72) 発明者 関 務

神奈川県横浜市磯子区汐見台3-3-3303
-325

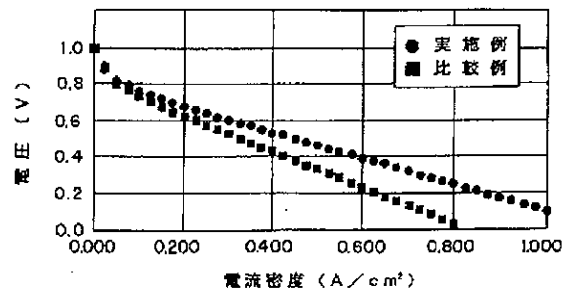
(74) 代理人 弁理士 加茂 裕邦

(54) 【発明の名称】 固体高分子型燃料電池用電極及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】固体高分子型燃料電池用電極の製造過程において、加圧濾過によるガス拡散層への触媒層の堆積終了後、溶媒を予備プレスにより除去することにより、触媒層表面のひびを少なくし且つ小さくし、さらに一層高い性能を有する固体高分子型燃料電池を得る。

【解決手段】ガス拡散層上に(A)触媒粉末及び電解質を含む触媒層、または(B)触媒粉末、電解質及び撈水化剤を含む触媒層を加圧濾過により堆積、担持させてなる固体高分子型燃料電池用電極であって、ガス拡散層上への加圧濾過による触媒粒子懸濁液の堆積終了後、予備プレスを行うことにより溶媒を除去してなることを特徴とする固体高分子型燃料電池用電極及びその製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ガス拡散層上に触媒粉末及び電解質を含む触媒層を加圧処理により堆積、担持させてなる固体高分子型燃料電池用電極であって、ガス拡散層上への加圧処理による触媒粒子懸濁液の堆積終了後、予備プレスを行うことにより溶媒を除去してなることを特徴とする固体高分子型燃料電池用電極。

【請求項2】ガス拡散層上に触媒粉末、脱水化剤及び電解質を含む触媒層を加圧処理により堆積、担持させてなる固体高分子型燃料電池用電極であって、ガス拡散層上への加圧処理による触媒粒子懸濁液の堆積終了後、予備プレスを行うことにより溶媒を除去してなることを特徴とする固体高分子型燃料電池用電極。

【請求項3】上記ガス拡散層がカーボンペーパー又は脱水化カーボンペーパーである請求項1又は2記載の固体高分子型燃料電池用電極。

【請求項4】上記触媒粒子が白金を担持したカーボン粉末である請求項1、2又は3記載の固体高分子型燃料電池用電極。

【請求項5】上記電解質がパーフルオロカーボンスルホン酸系の樹脂である請求項1、2、3又は4記載の固体高分子型燃料電池用電極。

【請求項6】ガス拡散層上に触媒粉末及び電解質を含む触媒層を加圧処理により堆積、担持させてなる固体高分子型燃料電池用電極を製造するに当たり、ガス拡散層上へ触媒粒子及び電解質を含む懸濁液を加圧処理により堆積させた後、予備プレスを行うことにより溶媒を除去することを特徴とする固体高分子型燃料電池用電極の製造方法。

【請求項7】ガス拡散層上に触媒粉末、電解質及び脱水化剤を含む触媒層を加圧処理により堆積、担持させてなる固体高分子型燃料電池用電極を製造するに当たり、ガス拡散層上へ触媒粒子、電解質及び脱水化剤を含む懸濁液を加圧処理により堆積させた後、予備プレスを行うことにより溶媒を除去することを特徴とする固体高分子型燃料電池用電極の製造方法。

【請求項8】上記ガス拡散層がカーボンペーパー又は脱水化カーボンペーパーである請求項6又は7記載の固体高分子型燃料電池用電極の製造方法。

【請求項9】上記触媒粒子が白金を担持したカーボン粉末である請求項6、7又は8記載の固体高分子型燃料電池用電極の製造方法。

【請求項10】上記電解質がパーフルオロカーボンスルホン酸系の樹脂である請求項6、7、8又は9記載の固体高分子型燃料電池用電極の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料電池用電極及びその製造方法に関し、より詳しくはガス拡散層上に

(A)触媒粉末及び電解質を含む触媒層、または(B)

触媒粉末、電解質及び脱水化剤を含む触媒層を堆積、担持させてなる形式の固体高分子型燃料電池用電極及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】固体高分子電解質型燃料電池は、イオン伝導体すなわち電解質が固体で且つ高分子である点に特徴を有し、その固体高分子電解質としては具体的にはイオン交換樹脂膜等が使用され、この電解質膜を挟んで負極及び正極の両電極を配置し、例えば負極側に水素を供給し、また正極側には酸素又は空気を供給することで電気化学反応を起こさせ、電気を発生させる。この場合その固体高分子電解質膜に接する負極及び正極の両電極としては、その中に反応を促進させるために白金、パラジウムその他の触媒が添加、使用される形式のものがあり、この形式の電極の製造法としてはこれまで種々のものが提案されてきている。

【0003】例えば米国特許第3134697号には、触媒粒子をイオン交換樹脂と混合して電極シートとし、これを固体高分子電解質としてのイオン交換樹脂膜に熱圧着する方法が記載され、また米国特許第3297484号や米国特許第3432355号では触媒粒子をポリテトラフルオロエチレンと混合して電極シートとし、これをイオン交換樹脂膜に熱圧着する方法が記載されている。しかしこのように固体高分子電解質膜と電極シートとを熱圧着等によりそのまま接合するだけでは反応サイト(反応域)が電解質と電極との二次元的な界面に極限され、実質的な作用面積が少ない。

【0004】これを改善する手法の一つとして、電極材料と固体電解質材料との接点を多くし、反応サイトの三次元化を図ることが提案されている。例えば「電気化学」53、No. 10(1985)、P. 812~817によれば、固体高分子電解質膜としてパーフルオロカーボンスルホン酸樹脂膜の一種であるNAFION-117膜(Du Pont社製、商品名)を用い、このNAFION膜の片面に無電解メッキ法(浸透法)により白金電極を接合して水素極(アノード、燃料極)とする一方、この電極の対極を構成する酸素極(空気極)すなわちカソード側電極については、概略以下の工程により製作されている。

【0005】まず、触媒粉末として白金ブラック粉末又は10%の白金を担持したカーボン粉末を使用し、これにアンバーライトIR-120B(T-3)(スチレン-ジビニルベンゼンスルホン酸樹脂、Na型、粒径30μmの粉末、Organo社製、商品名)又はNAFION-117[パーフルオロカーボンスルホン酸樹脂(H型)、脂肪族アルコールと水との混合溶媒中5%溶液、Aldrich Chemical社製、商品名]を種々の混合比で混合する。

【0006】次いで、上記で得た各混合物に対してポリテトラフルオロエチレンを水懸濁液状に加えて混練した

後、この混練物をロール圧延により圧延してシート状とし、真空乾燥後、この電極シートを固体高分子電解質としてのNAFION膜に対し温度100℃、圧力210 kg/cm²でホットプレスするというものである。そしてそこでは、固体高分子電解質膜としてのNAFION膜に一体に接合された酸素極にイオン交換樹脂を混入することで電極反応サイトの三次元化を図り、分極特性を著しく向上させている。

【0007】以上の技術では、その電極シートは何れも電極材料の混練物を圧延等の手法によりシート化することで作製されているが、この種の電極シートの作製法としてはその基材として別途多孔性のペーパー又はシートを用い、これに触媒粒子を担持させる態様も行われている。例えば特開平4-162365号では、シート状触媒層構成用の微粉末として白金触媒担持のカーボンブラック粒子と触媒無担持のカーボンブラック粒子との混合物を用い、この粒子を高分子電解質（イオン交換樹脂）でコーティングし、この粒子混合物を基材としての脱水化カーボンペーパー上に散布し、加熱下、プレスをすることにより付着させている。

【0008】このようにして得られた電極シートは、脱水化カーボンペーパーがガス拡散層を形成し、この片面上に付着されたコーティング触媒粒子の層が触媒層となり、燃料電池への組み込むに際しては、触媒層側を高分子電解質膜面に当接させることになる。その触媒層のガス拡散層上への付着の仕方としては、そのようなプレス法のほか、塗装法やロール法、ドクターブレード法等が適用し得るが、このうち塗装法では大面積化が困難であり、またロール法やドクターブレード法では各種手間を要するだけではなく、装置自体が高価である。

【0009】このため本発明者は、コーティング触媒粒子の脱水化カーボンペーパー等のガス拡散層上へ付着させるその仕方として、特に汙過形式を応用した手法すなわちそのガス拡散層（脱水化カーボンペーパー等）上に触媒粒子を含む触媒層形成用の水溶液を注ぎ、汉過（吸引汉過）する手法に注目し、これに関連する成果を先に開発し出願している（特開平7-130377号）。

【0010】上記出願に係る発明は、固体高分子型燃料電池用電極の製造方法において、脱水化カーボンペーパー等を基材とし、これに高分子電解質で被覆された触媒粒子にポリテトラフルオロエチレン系ポリマーのディスパーションを混合した懸濁液を汉過形式で適用するに当たり、その懸濁液を希硫酸中に分散させることにより行うことを特徴とするものである。この技術はこのようにその懸濁液自体に着目し、これを改善したものであるが、これによりこの工程を経て得られる電極の特性を向上させ、延いて電池の性能を大幅に改善している。

【0011】ところで、上記汉過法では脱水化カーボンペーパー等の面へのその触媒粒子の付着をより確実にし、さらにその粒子をその脱水化カーボンペーパー等の

面の内部へも混入させる等のため分散液をそのようにただ注ぐだけではなく、下方から減圧するいわゆる吸引汉過形式や上方から加圧する形式で行うこともできるが、例えばノツツェ（ブフナー漏斗）形式等ではその規模ないしは大きさに限度があり、均一な層を形成できないばかりか、処理面の大面積化は困難である。

【0012】そこで本発明者は、さらにこのような問題を解決するため、ガス拡散層上に触媒層を担持させてなる燃料電池用の電極を製造するに当たり、触媒粒子を含む溶液を中空筒状体とその上面がロート状に形成された下板を用い、加圧汉過を応用することによりガス拡散層上に触媒層を均等に堆積させる燃料電池の電極製造方法及び装置を先に開発している（特願平6-309931号）。図1～図2はこの燃料電池用電極の製造方法及び装置の一態様を示すものである。

【0013】図1中、1は中空筒状体であり、この断面形状は図2（a）のような円形状とは限らず、四角形や五角形その他の多角形をしたものでも使用可能である。この中空筒状体1は、図2（a）に示すとおり堅型に配置されるが、その材質としてはガラス製、金属製等適宜のものを使用することができる。図1中、2は上板、3は下板、4及び5はそれぞれ上方及び下方のバッキンであり、6はコンプレッサーである。このうち上下のバッキン4及び5は、中空筒状体の上下周縁部の形状に合わせた形状に構成され、例えば中空筒状体が円筒状である場合には、その上下周縁部に対応して円環状に構成される。

【0014】また、上板2には、汉過する溶液を導入する管（バルブ付）7、過剰圧時に空気を放出する管（バルブ付）8を備え、容器内の内圧を上昇させるコンプレッサー6からの圧縮空気を導入する管9が連結されている。10は下板3の中央部に設けられた溶媒排出口、11は下板3に一体に取り付けられた脚部であり、12は溶液から触媒層が堆積されるガス拡散板である。このガス拡散板12は、中空円筒体1の下部開口縁部とバッキン5の間に挟持され、これをフィルターとしてその上面に溶液中の溶質すなわち触媒粒子が堆積されることになる。

【0015】下板3は、図2（b）中に点線で示すとおり、好ましくはロート状に構成される。これにより汉過後の溶媒がスムーズに流れるようになっている。下板3の上面をこのようにロート状に構成することにより、中空筒状体1等の他の構成とも相まち、汉過後の溶媒が溶媒排出口に向かってスムーズに流れる。またその操作中に堆積物の厚みに分布が生じても厚い部分では流れが悪くなり、触媒粒子の堆積速度が落ちるため全体として均一な層とすることができる。その傾斜の程度はこのような作用効果を得る上で必要な限度で適宜設定することができる。

【0016】その概略以上の装置を操作するに際して

は、中空円筒体1中に触媒粒子を含む溶液をその収容容器から導管7を介して供給し、コンプレッサー6により圧縮空気を導入して中空円筒体1内を加圧状態として操作する。この場合、その加圧の程度は装置の規模(中空円筒体1の径、高さ等)、触媒粒子を含む溶液の流動性、ガス拡散板12自体の強度等の諸性質、下板3上面のロート状傾斜の程度等の如何により適宜選定できるが、通常、例えば中空円筒体1の直径が30cm、高さ5cm程度の場合には0.1kg/cm²G(ゲージ圧)以下で実施される。

【0017】加圧処理を応用した以上の電極製造方法及び装置によれば、100cm²以上の大面積であっても均一でしかもガス拡散性能のよい優れた電極を得ることができる。またその製造時に溶媒が通過した細孔がガスの拡散路となるという利点もあり、さらにこの装置によれば他の触媒層成膜装置に比べて非常に安価であるなど優れた効果が得られる。またガス拡散板(層)は、電極自体の基材ともなるもので、この材料としては好ましくは撥水化カーボンペーパーが使用される。この撥水化カーボンペーパーは所定の厚さ及び気孔率を有するカーボンペーパーを使用し、これに例えばポリテトラフルオロエチレン系ポリマーのディスパージョンを含浸させた後、熱処理をして撥水化したものである。

【0018】さらに、上記触媒粒子を含む溶液としては、①白金ブラック粒子や白金担持カーボンブラック粒子と固体高分子電解質の溶液とを混合して得た懸濁液、②、①の懸濁液に結合剤(撥水化剤でもある)として例えばポリテトラフルオロエチレン系ポリマーを混合してなる懸濁液等の触媒層を形成する溶液を使用するが、前述特開平7-130377号の発明のようにその懸濁液を希硫酸水溶液に分散させたものを使用すれば、両者の効果を併わせもつ効果を得ることができる。

【0019】ところで、以上で述べた触媒層の原料は触媒粉末、撥水化剤及び電解質の3つであり、これらを水を溶媒としてスラリーとし、加圧処理法によりガス拡散層上に堆積させることで、上述のように有効な優れた効果が得られる。しかしその加圧処理法による堆積終了時点ではまだ溶媒としての水が含まれているため、これを真空蒸発等により蒸発除去しているが、こうして得られた触媒層をさらに詳細に観察すると、その蒸発の過程で触媒層の表面に大小のひびが発生し、これが電池性能を阻害する要因となっていることが観察された。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明は、ガス拡散層上に(A)触媒粉末及び電解質を含む触媒層、または(B)触媒粉末、電解質及び撥水化剤を含む触媒層を加圧処理法により堆積、担持させることにより燃料電池用の電極を製造するに当たり、その堆積終了後、予備プレスを行うことで溶媒を除去することにより、上記欠点を改良、改善し、さらに高い性能を有する固体高

分子型燃料電池用電極及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明は、ガス拡散層上に触媒粉末及び電解質を含む触媒層を加圧処理により堆積、担持させてなる固体高分子型燃料電池用電極であって、ガス拡散層上への加圧処理による触媒粒子懸濁液の堆積終了後、予備プレスを行うことにより溶媒を除去してなることを特徴とする固体高分子型燃料電池用電極を提供し、また、ガス拡散層上に触媒粉末、撥水化剤及び電解質を含む触媒層を加圧処理により堆積、担持させてなる固体高分子型燃料電池用電極であって、ガス拡散層上への加圧処理による触媒粒子懸濁液の堆積終了後、予備プレスを行うことにより溶媒を除去してなることを特徴とする固体高分子型燃料電池用電極を提供する。

【0022】また本発明は、ガス拡散層上に触媒粉末及び電解質を含む触媒層を加圧処理により堆積、担持させてなる固体高分子型燃料電池用電極を製造するに当たり、ガス拡散層上へ触媒粒子及び電解質を含む懸濁液を加圧処理により堆積させた後、予備プレスを行うことにより溶媒を除去することを特徴とする固体高分子型燃料電池用電極の製造方法を提供するものである。

【0023】さらに本発明は、ガス拡散層上に触媒粉末、電解質及び撥水化剤を含む触媒層を加圧処理により堆積、担持させてなる固体高分子型燃料電池用電極を製造するに当たり、ガス拡散層上へ触媒粒子、電解質及び撥水化剤を含む懸濁液を加圧処理により堆積させた後、予備プレスを行うことにより溶媒を除去することを特徴とする固体高分子型燃料電池用電極の製造方法を提供する。

【0024】

【発明の実施の形態】上記ガス拡散層は、電極自体の基材ともなるもので、本発明におけるガス拡散層としては特に限定はなく、各種材質からなる多孔性のペーパー又はシート(本明細書中、両者を含めて適宜「ペーパー」と指称している)、或いはこれらを撥水化して用いることができるが、好ましくはカーボンペーパーや撥水化カーボンペーパーを使用することができる。このうち撥水化カーボンペーパーは所定の気孔率及び厚さを有するカーボンペーパーを用い、これに対してポリテトラフルオロエチレン系ポリマーのディスパージョンを含浸させた後、熱処理をして撥水化したものである。ここでポリテトラフルオロエチレン系のポリマーとはポリテトラフルオロエチレン(PTFE)のほか、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体その他その誘導体等をも含む意味である。

【0025】上記触媒粉末としては白金ブラック粉末、白金合金粉末、白金又はパラジウム担持のカーボンブラック粉末、パラジウムブラック粉末等が使用できる。ま

た上記撈水化剤としては特に限定はないが、ポリテトラフルオロエチレン系のポリマーであるのが望ましい。ここでポリテトラフルオロエチレン系のポリマーとはポリテトラフルオロエチレンのほか、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体その他誘導体等をも含む意味である。さらに上記電解質（高分子電解質）としては、各種イオン交換樹脂等が使用できるが、その電解質として優れた性能を有するパーフルオロカーボンスルホン酸樹脂系の樹脂を用いるのが有利であり、特にその固体高分子電解質膜としてパーフルオロカーボンスルホン酸系の樹脂膜を用いる場合には、同系統のパーフルオロカーボンスルホン酸樹脂系の樹脂を使用するのが好ましい。

【0026】本発明ではこれら（A）触媒粒子及び電解質を含む触媒層用の水性懸濁液、或いは（B）触媒粒子、電解質及び撈水化剤を含む触媒層用の水性懸濁液を好ましくは図1～図2に示すような加圧濾過装置により各種材質からなる多孔性のペーパー上に堆積させた後、予備プレスにより溶媒を除去するが、その具体的手順の一態様について述べると以下（a）～（f）のとおりである。（a）例えばカーボン粉末に50%白金を担持した触媒粒子、撈水化剤及び電解質を、触媒粒子、撈水化剤及び電解質が例えば4:3:3（重量比）となるように混合した後、エバポレーターで溶媒（好ましくは水）の一部を除去する。（b）こうして得られた混合物をコロイドミルで混合して懸濁液とする。

【0027】（c）一方、例えば気孔率75%、厚さ0.4mmのカーボンペーパーに例えばネオフロン（テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体、ダイキン工業社製、登録商標）のディスパージョンを含浸させた後、熱処理を行い、ネオフロンがその全体量中20重量%を占めるように調製する。（d）、（c）で得られた撈水化カーボンペーパーを例えば図1中符号12として示すように配置し、この撈水化カーボンペーパー面上に上記（a）～（b）で得た懸濁液を加圧濾過により触媒層として堆積させる。（e）堆積終了後、触媒層を温度100℃程度、50kgf/cm²程度で予備プレスし、溶媒を除去する。（f）作製した電極間に固体高分子電解質膜を挟みプレスして電池とする。

【0028】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明するが、本発明がこの実施例に限定されないことは勿論である。使用装置としては図1～図2に示すとおりの加圧濾過形式の装置を使用した。その中空筒状体1としては内径15cm、高さ8cmのガラス製の中空筒状体を用い、操作時の内圧は0.08kg/cm²G（ゲージ圧）として実施した。

【0029】（1）まず表面積180cm²、気孔率75%、厚さ0.4mmのカーボンペーパーにネオフロン

（テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体、ダイキン工業社製、登録商標）のディスパージョンを含浸させた後、熱処理を行い、ネオフロンで撈水化したカーボンペーパーを得た。この場合その量的割合は、ネオフロンがその全体量中20重量%を占めるように調製した。（2）一方、カーボン粒子に50%白金を担持した触媒粒子とポリフロン（ポリテトラフルオロエチレン、ダイキン工業社製、登録商標）のディスパージョンと電解質としてのパーフルオロカーボンスルホン酸樹脂の水溶液とを、これら触媒粒子とポリテトラフルオロエチレンと電解質との混合量比（重量比）が4:3:3の混合物とした。（3）この混合物についてエバポレーターで溶媒（水）の一部を除去し、得られた混合物をコロイドミルで混合して懸濁液とした。

【0030】（4）次いで、（1）で得た撈水化カーボンペーパーを図1中符号12として示すように配置してセットし、図1中溶液供給導管7から上記（2）～（3）で得た水性懸濁液を供給し、白金担持量が1mg/cm²となるように堆積させた。（5）堆積終了後、触媒層を温度100℃、50kgf/cm²で10分間プレス（予備プレス）して溶媒を除去し、実施例用電極シートを得た。この電極の触媒層表面を電子顕微鏡により観察したところ、ひびは非常に少なく且つ小さいことが分かった。（6）こうして作製した2枚の電極間に膜厚80μmのパーフルオロカーボンスルホン酸系樹脂膜を、両電極の触媒層側を高分子電解質膜面に当接させて挟み、温度150℃、圧力100kgf/cm²の加圧下で、60秒間プレスした後、これを燃料電池用枠内に組み込んでセットし、導線、ガス管等を接続して実施例供試電池とした。

【0031】《比較例》他方、上記（1）と同じくして作製した撈水化カーボンペーパーに対して、同じく図1～図2に示す装置を使用し、加圧濾過法を適用して比較例用電極シートを作製した。この場合、使用触媒粒子、撈水化剤（ポリテトラフルオロエチレン）及び電解質の材料、またこれらの量的割合についても実施例と同じくし、この混合物をコロイドミルで約1時間混合して得た懸濁液を使用した。堆積終了後、予備プレスに代えて、温度80℃で真空乾燥した点を除き、以降実施例の場合とすべて同じくして比較例供試電池とした。

【0032】以上のとおり製作した各種供試電池を用い、燃料として水素を使用し、これをアノード側に供給する一方、カソード側には空気を供給した。この両ガスの供給圧力はともに2atmとし、水素は95℃で、空気については80℃で加湿し、また電池の温度を80℃に保って操作して測定した。図3は以上の各供試電池について測定した電流密度とセル電圧との関係を示すものである。

【0033】図3のとおり、比較例供試電池でも、電流密度の増加に対してセル電圧は徐々に低下するだけで相

9

10

当に優れた性能を示しているが、実施例供試電池においては、その低下傾向はさらに一層緩慢で、電池特性がさらに改善されていることが分かる。このように本発明によれば、固体高分子型燃料電池の特性をさらに一層有効に改善されていることが明らかである。

【0034】

【発明の効果】以上のとおり、本発明によれば、加圧濾過による触媒懸濁液のガス拡散層への堆積終了後、触媒層の溶媒を予備プレスにより除去することにより、触媒層表面のひびを少なくし且つ小さくすることができる。これによってひびにおける水の凝縮やひびによる電極と電解質膜の接触面の減少を防止し、さらに一層高い性能を有する固体高分子型燃料電池を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】加圧濾過形式の電極製造装置の一態様を示す図。

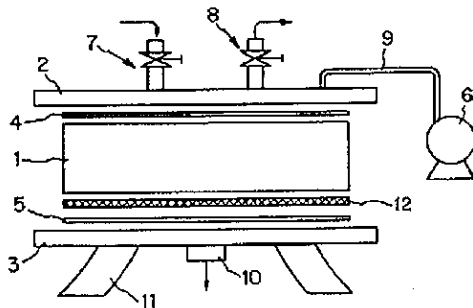
【図2】図1の中空筒状体1及び下板3を示す図。

【図3】実施例及び比較例で製造した各供試電池について測定した電流密度とセル電圧との関係を示す図。

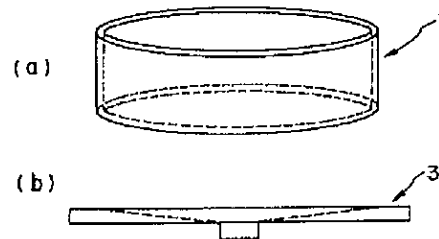
【符号の説明】

- 1 中空筒状体
- 2 上板
- 3 下板
- 4、5 パッキン
- 6 コンプレッサー
- 7 濾過する溶液を導入する管（バルブ付）
- 8 過剰圧時に空気を放出する管（バルブ付）
- 9 圧縮空気導入管
- 10 溶媒排出口
- 11 脚部
- 12 触媒層が堆積されるガス拡散板（層）

【図1】



【図2】



【図3】

